

SVERIGE

(12) PATENTSKRIFT

(13) C2

(11) 509 059

(19) SE

(51) Internationell klass<sup>6</sup>  
E04F 15/02, B21D 5/01

# PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

(45) Patent meddelat 1998-11-30  
(41) Ansökan allmänt tillgänglig 1998-06-06  
(22) Patentansökan inkom 1996-12-05  
(24) Löpdatum 1996-12-05  
(62) Stamansökans nummer  
(88) Internationell ingivningsdag  
(86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent  
(83) Deposition av mikroorganism

(30) Prioritetsuppgifter  
- -(21) Patentansöknings-  
nummer 9604483-9

Ansökan inkommen som:

☒ svensk patentansökan  
fullföljd internationell patentansökan  
med nummer

☐ omvandlad europeisk patentansökan  
med nummer

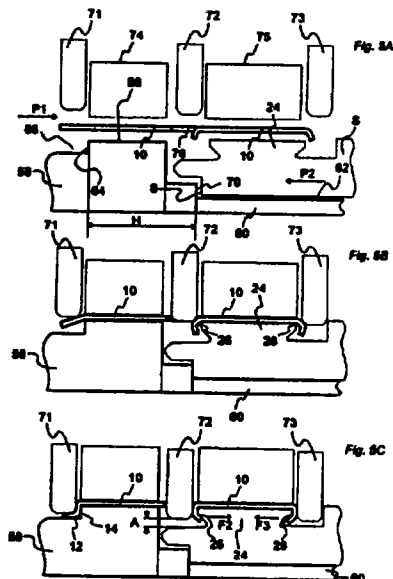
- (73) PATENTHAVARE Välinge Aluminium AB, Kyrkogränd 1 260 40 Viken SE  
(72) UPPFINNARE Darko Pervan, Viken SE  
(74) OMBUD AWAPATENT AB  
(54) BENÄMNING Metod och utrustning för framställning av en byggnadsskiva, såsom en golvskiva  
(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -  
(57) SAMMANDRAG:

Uppfinningen avser en metod och en därför avsedd utrustning vid tillverkning av en byggnadsskiva (2), som innefattar en stomme (S) försedd med en låsanordning i form av en från stommen (S) utsträckt list (10) med en formad låsyta (14) för mekanisk fogning av skivan (2) med liknande skivor, varvid listen (10) och låsytan (14) formas i ett stycke ur ett plåtämne (40). Kännetecknande för uppfinningen är att i valfri ordning utföra följande steg A och B:

A. forma låsytan (14) mot en formningsyta (64) och sedan hålla den så formade låsytan (14) fixerad relativt formningsytan (64) tills att båda stegen A och B har utförts,

B. fästa listen (10) vid stommen (S),

och att, under genomförande av det senare av stegen A och B, hålla stommen (S) fixerad mot en referensyta (70), vars läge relativt formningsytan (64) svarar mot ett önskat läge hos låsytan (14) relativt stommen (S).



Tekniskt område

Föreliggande uppfinning avser en metod och en utrustning för framställning av en byggnadsskiva, såsom en golvskiva. Närmare bestämt avser uppfinningen en metod  
5 och en utrustning för framställning av byggnadsskivor vilka skall fogas samman mekaniskt med varandra och vilka var och en, för den mekaniska sammanfogningen, har en utskjutande metallist som är formad med en låsdetalj avsedd att ingripa i ett komplementärt låsspår hos en  
10 angränsande byggnadsskiva.

Uppfinningen avser speciellt att åstadkomma goda toleranser hos fogen mellan två, medelst sådant mekaniskt förband hopkopplade byggnadsskivor.

Uppfinningens bakgrund, särdrag och fördelar

15 En golvskiva försedd med en utskjutande metallist formad med en låsdetalj för mekanisk fogning beskrivs i WO 94/26999, vilket dokument skall anses utgöra del av föreliggande beskrivning och vartill hänvisas för en närmare beskrivning av hur sådana byggnadsskivor kan ut-  
20 formas och fogas samman. Uppfinningens bakgrund, särdrag och fördelar kommer att beskrivas för denna kända typ av golvskivor, med det skall understrykas att uppfinningen är användbar för framställning av andra typer av byggnadsskivor än golvskivor, såsom väggpaneler och takbe-  
25 klädnad.

WO 94/26999 beskriver ett system för mekanisk sammanfogning av golvskivor. Ett första mekanisk förband åstadkommer en inbördes vertikal låsning av fogkanterna och kan vara i form av ett not/spont-förband utmed fogen. Ett andra mekaniskt förband åstadkommer en inbördes  
30 horisontell låsning av skivorna i en riktning vinkelrätt mot skivornas fogkanter.

I syfte att illustrera de problem som ligger till grund för föreliggande uppfinning hänvisas nu till fig 1, som i sektion visar en fog mellan två identiska, mekaniskt sammanfogade golvskivor 2. Golvskivornas 2 utformning och funktion överensstämmer väsentligt med vad som är tidigare känt från WO 94/26999. Vissa skillnader gentemot känd teknik föreligger dock beträffande geometriska former hos en griptapp och en låsdetalj. Dessa skillnader är dock inte primärt relevanta för denna beskrivning.

Varje skiva 2 har en ovansida 4 och en undersida 6 och kan i illustrerande syfte antas vara tillverkad av en stomme S av exempelvis laminerad träfiberskiva, plastkomposit, trä eller liknande. Stommens S tjocklek kan exempelvis vara 7 mm. För möjliggörande av en mekanisk hopfogning är motstående fogkanter 8 hos skivorna 2 utformade med en integrerad, fabriksmonterad plåtlist 10 respektive ett låsspår 16. Listen 10 är företrädesvis tillverkad av aluminiumplåt och sträcker sig horisontellt ut från skivans 2 undersida 6 i riktning mot den andra golvskivan samt löper kontinuerligt utmed fogens längd. Listen 10 kan dock vara uppdelad i mindre delar, som täcker huvudparten av fogens längd.

I det utförande som visas i illustrerande syfte i fig 1 är listen 10 mekaniskt fäst vid stommen S på det sätt som skall beskrivas närmare nedan. Mekanisk fastsättning är föredraget, men inte absolut nödvändigt för implementeringen av föreliggande uppfinning. Listen 10 kan som alternativ limmas eller på annat sätt fästas vid stommen. Mekanisk fastsättning är dock föredraget av toleransskäl. Andra metallplåtmaterial än aluminiumplåt är också tänkbara. För uppnående av såväl erforderliga fogtoleranser som enkel läggning är listen 10 integrerad med skivan, dvs den fabriksmonteras och skall speciellt inte monteras i samband med läggning. Som icke begrän-

sande exempel kan listens 10 bredd vara ca 30 mm, och dess tjocklek vara ca 0,6 mm.

Listen 10 är utformad med en ur plåtmaterialet bockad låsdetalj 12 som uppvisar en aktiv låsyta 14, vars höjd är exempelvis 1 mm. I sammanfogat tillstånd är låsdetaljen 12 upptagen i ett låsspår 16, som är utformat den andra skivans undersida 6 och som löper parallellt med och på avstånd från fogkanten 8. Låsdetaljen 12 och låsspåret 16 bildar tillsammans ovannämnda andra mekaniska förband, som låser skivorna 2 inbördes i den med D2 markerade riktningen. Närmare bestämt fungerar låsdetaljens 12 låsyta 14 som ett stoppanslag mot den yta 18 hos låsspåret 16 som ligger närmast fogkanterna 8.

När skivorna 2 är hopfogade enligt fig 1 kan de inta ett inbördes läge i riktningen D2 där det mellan låsytan 10 och låsspåret 14 finns ett litet spelrum  $\Delta$  så litet som 0,01 mm. Detta spelrum  $\Delta$  gör det möjligt att utan verktyg förskjuta skivorna 2 i fogens riktning. Denna förskjutbarhet ger en förenklad läggningen samt möjliggör hopfogning av kortsidorna genom insnäppning. För en närmare beskrivning av funktionen och fördelarna med denna konstruktion hänvisas till WO 94/26999.

Listen 10 är monterad i ett toleransutjämnande egaliseringspår i skivans 2 undersida 6. Egaliseringsspårets bredd är i detta utförande ungefär lika med halva listens 10 bredd, dvs kring 15 mm. Funktionen hos och olika sätt att utforma egaliseringsspåret beskrivs i detalj i WO 94/26999 och behöver därför inte upprepas här.

För den mekaniska fastsättningen av listen 10 i stommen S är ett spår 20 upptaget i skivans 2 undersida 6 på avstånd från en urtagning 22 vid fogkanten 8. Spåret 20 kan vara utformat antingen som ett kontinuerligt spår utmed hela skivans 2 längd, eller som ett antal separata spår. Detta spår 20 avgränsar tillsammans med urtagningen 22 en laxstjärtformad griptapp 24. I sitt

fastsatta tillstånd i fig 1 uppvisar listen 10 ett antal utstansade och bockade tungor 26 samt en eller flera läppar 28, vilka är vikta kring motstående kanter hos griptappen 24.

- 5           Föreliggande uppfinning är baserad på (i) det i sig kända förhållandet att en bra fog av ovan beskrivna slag kräver att låsytan 14 har ett exakt, förutbestämt avstånd från golvskivans 2 övre fogkant 8, och (ii) en insikt att det föreligger svårbemästrade toleransproblem
- 10    (adderade toleranser) vid tillverkning av skivan 2 och listen 10 samt vid fastsättningen av dessa två komponenter vid varandra.

- Det för uppfinningen bakomliggande problemet skall nu förklaras närmare under hänvisning till fig 2 på bifogade ritningsblad, där på en färdig golvskiva 2 enligt
- 15   fig 1 är markerat nedanstående positioner P1-P3; avstånd S1-S3 samt toleranser t1 och t2:

P1-P3 avser relativa positioner i horisontalled.

20

- P1:   Golvskivans övre fogkant 8  
P2:   Referenspunkt på griptapp 24  
P3:   Listens 10 låsyta 14

25

- S1\*   Önskat avstånd mellan P1 och P2  
S1    Faktiskt avstånd mellan P1 och P2 pga t1  
±t1   Toleransintervall för S1 vid fräsning av griptapp 24

30

- S2\*   Önskat avstånd mellan P2 och P3  
S2    Faktiskt avstånd mellan P2 och P3 pga t2  
±t2   Toleransintervall avseende P2:s läge relativt P3 på grund av oexakt positionering vid fastsättning och tillverkning av förformad
- 35   list.

S3\* Önskat avstånd mellan P1 och P3

S3 Faktiskt avstånd mellan P1 och P3

Med ovanstående beteckningar gäller att:

5

$$S1 = S1^* \pm t1 \quad (1)$$

$$S2 = S2^* \pm t2 \quad (2)$$

$$\begin{aligned} S3 &= (S2^* \pm t2) - (S1^* \pm t1) = \\ 10 \quad & (S2^* - S1^*) \pm t1 \pm t2 = \\ & S3^* \pm t1 \pm t2 \quad (3) \end{aligned}$$

Utgående från dessa beteckningar finner man två extremfall 1 och 2:

15 Extremfall nr 1: S1 max & S2 min

I ett första extremfall är griptappen 24, på grund av oexakt fräsning och/eller förslitning av fräsverktyget, maximalt förskjuten (+t1) i riktning från fogkanten 8 från sitt nominella läge. Avståndet S1 antar då sitt maximivärde S1\* + t1 (P2 långt från P1). Listen 10 med förformad låsdetalj 12 är tillverkad så och monterad så att låsytan 14 intar en position P3 förskjuten maximalt (+t2) mot griptappen 24. Avståndet S2 antar då sitt minimivärde S2\* - t2 (P3 nära P2). I detta extremfall bidrar båda toleranserna t1 och t2 till att låsytan 14 (P3) förskjuts i riktning mot den övre fogkanten 8 (P1). Som resultat kan låsytan 14 komma att ligga så nära den övre fogkanten 8 att två skivor inte kan fogas samman på rätt sätt, eller att de blir så förspända att de inte kan skjutas i förhållande till varandra utan hjälp av verktyg.

Extremfall nr 2: S1 min och S2 max

I detta andra extremfall är griptappen 24, på grund av oexakt fräsning och/eller förslitning av fräsverktyget, istället maximalt förskjuten (-t1) i riktning mot

fogkanten 8 från sitt nominella läge. Avståndet  $S_1$  antar då sitt minimivärde  $S_1^* - t_1$  ( $P_2$  nära  $P_1$ ). Listen 10 med förformad låsdetalj 12 är tillverkad så och monterad så att låsytan 14 intar en position  $P_3$  förskjuten maximalt (+ $t_2$ ) från griptappen 24. Avståndet  $S_2$  antar då sitt maximivärde  $S_2^* + t_2$  ( $P_3$  långt från  $P_2$ ). I detta andra extremfall bidrar båda toleranserna  $t_1$  och  $t_2$  istället till att låsytan 14 ( $P_3$ ) förskjuts i riktning från den övre fogkanten 8 ( $P_1$ ). Som resultat kan låsytan 14 komma att ligga för långt från den övre fogkanten 8, så att glapp uppstår mellan två fogade skivor.

Det problem som föreliggande uppfinning avser att lösa är i första hand det ovan illustrerade problemet med adderade toleranser ( $t_1 + t_2$ ). När griptappens 24 toleranser adderas med listens 10 tillverkningstoleranser och positioneringstoleranserna list-skiva blir den slutliga toleransen för hög och systemets kvalitet reduceras. Är avståndet mellan den övre fogkanten 8 och låsytan 14 för stort, erhålls en för stor springa hos den färdiga fogen. Är samma avstånd för litet kan skivorna inte fogas samman.

Såsom framgår av den efterföljande beskrivningen uppnås med föreliggande uppfinning även produktionsmässiga fördelar utöver elimineringen av ovannämnda problem med adderade toleranser.

För lösning av ovannämnda problem anvisas enligt uppfinningen en metod enligt krav 1 respektive en utrustning enligt krav 15, varvid föredragna utföringsformer är angivna i de osjälvständiga patentkraven.

Sålunda anvisas enligt uppfinningen en metod och en utrustning vid tillverkning av byggnadsskivor av det slag som innefattar en stomme försedd med en låsanordning i form av en från stommen utsträckt list med en formad låsyta för mekanisk fogning skivorna, varvid listen och låsytan formas i ett stycke ur ett plåtämne. Utmärkande för uppfinningen är att, i valfri ordning ut-

föra följande steg A och B:

- 5           A.   forma låsytan mot en formningsyta och sedan  
             hålla den så formade låsytan fixerad relativt  
             formningsytan tills att båda stegen A och B har  
             utförts,

          B.   fästa listen vid stommen,

- 10   och att, under genomförande av det senare av stegen A  
och B, hålla stommen fixerad mot en referensyta, vars  
läge relativt formningsytan svarar mot ett önskat läge  
hos låsytan relativt stommen.

- Inom ramen för ovanstående definition av uppfin-  
15   ningen föreligger ett flertal utföranden, som alla  
åstadkommer den eftersträlvade exaktheten hos avståndet  
mellan låsytan och stommen. Utmärkande för uppfinningen  
är i samtliga fall att listen aldrig både formas med sin  
låsyta och sätts fast vid stommen, innan låsytan och  
20   stommen har positionerats korrekt inbördes med hjälp av  
formningsytan och referensytan. Oberoende av i vilken  
ordningsföljd stegen A och B utförs elimineras ovan-  
nämnda problem med adderade toleranser.

- Enligt definitionen av uppfinningen hanteras lis-  
25   ten, när låsytan är formad, aldrig som en helt separat  
enhet under tillverkningsprocessen, och företrädesvis  
hanteras listen inte heller som en separat enhet innan  
låsytan formas. Användning av ett magasin med separata,  
förformade och/eller oformade lister innebär oönskade  
30   hanterings- och positioneringsproblem. Listen, med eller  
utan formad låsyta, bör alltid vara fixerad relativt åt-  
minstone en av formningsytan, stommen och plåtämnet.

- För implementering av uppfinningen fästs listen fö-  
reträdesvis mekaniskt vid stommen, men limning är även  
35   tänkbart. Företrädesvis fästs listen mekaniskt genom att



vissa delar av listen ombockas kring en i stommen utformad griptapp, exempelvis som beskrivet i WO 94/26999.

Enligt en föredragen utföringsform gäller att plåtämnet stegmatas framåt och därefter delas för friläggning av listen från en efterföljande del av plåtämnet, som stegmatas framåt under en efterföljande cykel. Företrädesvis delas plåtämnet först när listen har fixerats relativt formningsytan och/eller har fästs vid stommen.

Formningsytan och referensytan utgör företrädesvis två ytor i ett och samma press- eller stansverktyg.

Enligt ett första alternativ fästs listen vid stommen innan låsytan formas mot formningsytan. Härvid är det tänkbart att sätta fast listen på annan plats och därefter anbringa stommen med fastsatt list i ett formningsverktyg för formning av låsytan, under det att stommen hålls fixerad mot nämnda referensyta. Föredraget är dock att utföra fastsättning och formning i ett och samma verktyg utan mellanliggande hantering av list och stomme.

Enligt ett annat alternativ formas låsytan mot formningsytan innan listen fästs vid stommen, varvid den formade låsytan hålls fixerad relativt formningsytan tills att fastsättningssteget har utförts.

Enligt en särskilt föredragen utföringsform formas låsytan mot formningsytan och fästs listen vid stommen under en enda fram- och återgående stansoperation hos ett för dessa två steg gemensamt stansverktyg. Någon hantering av list och stomme krävs därvid inte mellan stegen A och B. Formning och fastsättning kan ske väsentligen samtidigt, men företrädesvis fästs listen vid stommen något litet före formningen av låsytan.

Stommen uppvisar ett kantparti som, vid mekanisk fogning av skivan med en andra skiva, ligger i omedelbar närhet av den andra skivan. Steget att fixera stommen mot referensytan består företrädesvis i att positionera och fixera detta kantparti mot nämnda referensyta, vars

läge relativt formningsytan svarar mot ett önskat läge hos låsytan relativt nämnda kantparti. Andra partier hos stommen är också tänkbara, men skulle eventuellt ge sämre slutresultat pga toleransproblem.

- 5 Sammanfattningsvis erbjuder uppfinningen bland annat följande fördelar: En byggnadsskiva av det aktuella slaget, exempelvis i form av en golvskiva, på exempelvis 1200 \* 200 mm kan förSES, på såväl sin ena långsida som sin ena kortsida, med en formad och fastsatt list a) i  
10 ett enda tillverkningsmoment, b) i en kontinuerlig process, c) med en mycket kort takttid på ca 2 sekunder, och d) med toleranser på  $\pm 0,01$  mm mellan låsyta och fogkant trots att tillverkningstoleranserna i praktiken är avsevärt större. Generellt är det önskvärt att vid  
15 tillverkningen kunna arbeta med så stora toleranser som möjligt, eftersom detta minskar ställtider, kontroller och verktygsslipning.

- Ovanstående och andra utföringsformer och fördelar framgår av patentkraven och den efterföljande beskriv-  
20 ningen av ett föredraget utförande av uppfinningen.

#### Kort beskrivning av ritningarna

Fig 1 visar i sektion två mekaniskt hopfogade kantpartier hos två identiska golvskivor.

- Fig 2 illustrerar vissa avstånd och toleranser hos  
25 det ena av kantpartierna i fig 1.

Fig 3 är en översiktsbild av en produktionslinje för framställning av golvskivor enligt uppfinningen.

Fig 4 visar den centrala delen hos en press ingående i produktionslinjen i fig 3.

- 30 Fig 5A-5C visar tre på varandra följande arbetssteg i en arbetscykel hos pressen i fig 4.

#### Beskrivning av utföringsexempel

- Ett föredraget utförande av en produktionslinje för framställning av en golvskiva enligt fig 1 i enlighet  
35 med uppfinning skall nu beskrivas under hänvisning till

fig 3-5 på bifogade ritningsblad. För golvskivans komponenter kommer samma hänvisningsbeteckningar att användas som i fig 1 och 2.

I fig 3 är ett böjligt och formbart plåtämne 40, 5 företrädesvis aluminiumplåt, upplindat på en haspel 42. Aluminiumplåten 40 matas ut från haspeln 42 till en plåtinmatare 46. Plåtinmataren 46 har till uppgift att stegvis inmata (pil P1) det riktade plåtämnet 40 i en press 48. På sin motsatta sida mottar pressen 48 (pil 10 P2) bearbetade (frästa) stommar S av exempelvis kompaktlaminat från en skivmatare 50.

I produktionslinjen i fig 3 kapas plåtämnet 40 till separata plåtlistor 10, formas låsdetaljer 12 i listerna 10 och fästs listerna 10 mekaniskt vid skivstommar S. 15 Såsom nämnts ovan och som skall förklaras närmare nedan kan ordningsföljden hos dessa moment variera inom ramen för uppfinningen. De resulterande byggnadsskivorna uppvisar mycket goda toleransvärden avseende låsdetaljens 12 position relativt skivstommen S.

20 Fig 4 visar schematiskt en central del av pressen 48. Ett övre pressbord 52 uppbär en stanshållare 56, och ett nedre pressbord 54 uppbär en tillhörande pressdyna 58 samt ett till pressdynan 58 anslutande verktygsbord 60 som bildar en övre bäryta 62 (se fig 5) för stommen 25 S. De två pressborden 52 och 54 är inbördes rörliga i den med pil P3 visade riktningen.

Fig 5A-5C (vilka tre figurer hänvisas till generellt med beteckningen Fig 5) visar de delar som är centrala för (i) formningen av listens 10 låsdetalj 12 30 och (ii) fastsättningen av listen 10 vid stommen S.

I fig 5 visas pressdynan 58 och verktygsbordet 60 i större skala. Eftersom dessa båda detaljer kan tillverkas med mycket hög noggrannhet (försumbar tolerans) kan de ur funktionssynpunkt betraktas som en integrerad detalj. 35

Pressdynan 58 har i sin ovansida dels en formnings-  
yta 64 mot vilken listens 10 låsdetalj 12 formas, dels  
en fasthållningsyta 66. Formningsytan 64 är bildad av  
två delytor hos ett spår 68 vilket med stor exakthet är  
5 utformat i pressdynan 58 och sträcker sig vinkelrätt mot  
papperets plan utmed hela plåtämnets 40 bredd. Verktuys-  
bordet 60 har en tvärs införsriktningen P2 utsträckt  
anslagskant 70, mot vilken ett förutbestämt parti av  
stommen S bringas till anläggning när stommen S matas in  
10 i pressen 48. I det föredragna utförandet utgörs nämnda  
förutbestämda parti av stommens S övre fogkant 8. An-  
slagskantens 70 uppgift är att fungera som referensyta  
och har för detta ändamål ett exakt, förutbestämt läge  
relativt formningsytan 12 som svarar mot ett önskat läge  
15 hos stommens S övre fogkant 8 relativt låsytan 14. Av-  
ståndet H i fig 5 är alltså lika med ett önskat värde  
S3\* hos det i fig 2 markerade avståndet S3. Formnings-  
ytan 64 och referensytan 70 fungerar tillsammans som en  
"mall" mot vilken låsytan 14 respektive den övre fogkan-  
20 ten 8 positioneras för uppnående av goda toleransvärden  
hos den färdiga byggnadsskivan.

Ovanför pressdynan 58 och verktuysbordet 60 visas  
tre stansar 71, 72 och 73. I det visade utförandet arbe-  
tar dessa stansar unisont relativt pressdynan 58. Vidare  
25 visas två från stansarna 71-73 separata, vertikalt rör-  
liga tillhållare 74 och 75. Stansarna 71-73 och tillhål-  
larna 74 och 75 är utsträckta över hela plåtämnets 40  
bredd. 72 är dock uppbyggd av ett flertal inbördes åt-  
skilda moduler.

30 Den första stansen 71 formar låsdetaljens 12 låsyta  
14 mot formningsytan 64. Den andra stansen 72 och den  
tredje stansen 73 tjänar till att bocka tungorna 26 re-  
spektive läppen 28 runt stommens S griptapp 24 för att  
mekaniskt fästa listen 10 vid stommen S. Den andra stan-  
35 sen 72 är som nämnt ovan uppbyggd av moduler, varvid  
varje modul tjänar till att ombocka en motsvarande tunga

26 och kan vara exempelvis 10 mm bred. För att stansen 71 skall kunna utföra ombockningen av läppen 28 är den senare förformad i plåtämnet 40 uppströms produktionslinjen, och för att stansen 72 skall kunna utföra ombockningen av tungorna 26 är de senare förformade i plåtämnet 40 uppströms i produktionslinjen, så att det föreligger öppningar 76 i plåtämnet 40 för mottagning av den andra stansen 72.

En arbetscykel hos den ovan beskrivna pressen skall nu beskrivas närmare i detalj. Först stegmatas (P1) den del av plåtämnet 40 som skall bilda listan 10 in över pressdynan 58. Under denna inmatning förformas läppen 28 och tungorna 26 och är listan 10 fortfarande sammanhängande med resten av plåtämnet 40. En viss partiell friläggning kan dock ha skett tidigare, men i vart fall gäller att listan 10 i detta inmatningssteg inte hantearas som en separat enhet. Väsentligen samtidigt inmatas (P2) en stomme 10 över verktygsbordet 60 och positioneras med sin övre fogkant 8 till anliggning mot referensytan 70.

Därefter aktiveras tillhållarna 74 och 75 till det i fig 5B visade fasthållningsläget. Tillhållaren 74 fixerar listan 10 relativt pressdynan 58. Tillhållaren 75 fixerar listan 10 relativt stommens S undersida 6 och fixerar stommen S relativt verktygsbordet 60 och därmed också relativt referensytan 70. Tillhållarna 74 och 75 kvarhålls i detta fasthållningsläge tills att låsdetaljen 12 har formats och listan 10 har fästs vid stommen S.

Som nästa steg aktiveras stansarna 71-73 unisont enligt fig 5B och 5C, så att (i) låsdetaljens 12 låsyta 14 formas mot formningsytan 64, (ii) listan 10 friläggs från plåtämnet 40 genom att den klipps av med exempelvis en stans, och (iii) listan 10 fästs vid stommen S. Dessa tre moment sker således väsentligen samtidigt. För säkerställande att stansen 71 "går i botten" mot spåret

68, går stansarna 72 och 73 något före stansen 71. Därmed kan stansarna 72 och 73, efter att de har fullbordat sin ombockning av tungorna 24 respektive läppen 28, fortsätta ett extra stycke under den avslutande formningen av låsdetaljen 12 medelst stansen 71. Alla stansningsmoment (kapning, formning, bockning) är klara när stansen 71 når sitt bottenläge mot formningsytan 64.

Pressdynan 58 och verktygsbordet 60 kan med idag tillgänglig teknik framställas med mycket hög exakthet (tolerans i storleksordningen 0,001 mm). Avståndet H, som representerar det relativa läget mellan formningsytan 64 och referensytan 70 och som är lika med börvärdet S3\* för det kritiska avståndet S3 mellan golvskivans övre fogkant 8 och låsdetaljens 12 låsyta 14, kan därför betraktas som exakt utan toleranser.

Vid formningen av låsdetaljen 12 uppkommer med dagens stansteknik en tolerans t3 på i storleksordningen 0,01 mm. Denna tolerans t3 är betydligt bättre än toleransen vid bearbetning av stommen S (0,02-0,03 mm). Därtill kommer att bearbetningsverktyg slits mer än stansverktyg, varför måttnoggrannheten vid bearbetningen av stommen S i praktiken kan uppgå till  $\pm 0,05$  mm. Inverkan av sistnämnda tolerans elimineras med uppfinningen.

När låsytan 14 formas mot formningsytan 64 uppstår, avseende den relativa positionen mellan låsytan 14 och formningsytan 64, ovannämnda tolerans t3.

t3

30      Låsyta 14    $\longleftrightarrow$    Formningsyta 64      (1)

Vidare gäller enligt ovan att formningsytan 64 och referensytan 70 har ett exakt inbördes läge:

Exakt

35      Formningsyta 64    $\longleftrightarrow$    Referensyta 70      (2)

(1)+(2) ger att den formade låsyntans 14 position relativt referensytan 70 också är bestämd med toleransen  $t_3$ :

$$\begin{array}{c}
 5 \qquad \qquad \qquad t_3 \\
 \text{Låsyta 14} \longleftrightarrow \text{Referensyta 70} \qquad (3)
 \end{array}$$

Eftersom tillhållaren 74 håller listan 10 fixerad relativt pressdynan 58 och därmed referensytan 70 under hela stansoperationen hos stansarna 71-73, är sambandet (3) uppfyllt så länge tillhållaren 74 är aktiverad. Den relativa positionen mellan låsyntan 14 och referensytan 70 är därmed bestämd med stor noggrannhet (tolerans  $t_3$ ).

15 Stommens S övre fogkant 8 kan positioneras exakt relativt referensytan 70 väsentligen utan någon tolerans, dvs:

$$\begin{array}{c}
 \qquad \qquad \qquad \text{exakt} \\
 20 \text{ Referensyta 70} \longleftrightarrow \text{Övre fogkant 8} \qquad (4)
 \end{array}$$

Denna exakta position hos den övre fogkanten 8 relativt referensytan 70 fixeras med hjälp av den andra tillhållaren 75, som också fixerar listan 10 relativt stommen S. Sambandet (4) är således uppfyllt under hela stansoperationen hos stansarna 71-73. (3)+(4) ger att den formade låsyntans 14 position relativt den övre fogkanten 8 i detta läge är bestämd med tolerans  $t_3$ :

$$\begin{array}{c}
 30 \qquad \qquad \qquad t_3 \\
 \text{Låsyta 14} \longleftrightarrow \text{Övre fogkant 8} \qquad (5)
 \end{array}$$

Eftersom listan 10 hela tiden hålls fixerad relativt stommen 10 medelst tillhållaren 75 påverkas ovanstående förhållande (5) inte av listens mekaniska fastsättning vid stommen S. Det eftersträfvade förhållandet (5) kan

uppnås oberoende om listen 10 sätts fast vid stommen S något före eller något efter formningen av låsdetaljen 12.

5 Sammanfattningsvis elimineras problemet med adderade toleranser, eftersom toleranserna avseende bearbetningen av stommen S inte påverkar slutresultatet. Det kritiska avståndet S3 kan bestämmas med en noggrannhet  $t_3$  enligt  $S_3 = S_3^* \pm t_3 (= H \pm t_3)$ .

10 Utöver eliminering av problemet med adderade toleranser löses i ovanstående utföringsexempel även ett annat problem: Listen 10 friläggs från plåtämnet 40 först efter att tillhållarna 74 och 75 har aktiverats. Tack vare att plåtämnet 40 och därmed den blivande listen 10 kan frammatas medelst plåtinmataren 46 med exakta matningssteg, kan den ännu icke frilagda listen 10 positioneras med hög noggrannhet relativt såväl griptappen 24 som stansarna 72 och 73.

20 I det ovan beskrivna utförandet utförs en förbockning av tungorna 26 och av läppen 28. Denna förbockning är föredragen, men är i sig inte nödvändig för implementering av uppfinningen och skulle i en enklare variant kunna uteslutas i ovanstående utföringsexempel.

25 Innan listen positioneras och fixeras medelst tillhållarna 74 och 75, förbockas såväl tungorna 26 som läppen 28 till det i fig 5A visade läget. Förbockningen av såväl tungorna 26 som läppen 28 åstadkoms i föregående (ej visade) tillverkningssteg. Förbockningen är gjord utmed en linje som ligger på avstånd från griptappen 24. När stansarna 72 och 73 aktiveras (Fig 5B och 5C), kommer en andra bockning att ske kring griptappen 24. Det förbockade partiet kommer därvid att undergå en viss återbockning, med resultat att det uppkommer en förspänning i såväl tungorna 26 som läppen 28. Denna förspänning ger bland annat följande viktiga fördelar:

35 • Stommen S, som typiskt är tillverkad av trä eller ett träbaserat material, alternativt av plast, kan ändra



dimensioner vid fukt- och temperaturvariationer, medan listen bara är temperaturkänslig. Förspänningen säkerställer att det mekaniska förbandet inte påverkas negativt av dimensionsförändringar hos stommen och/eller listen.

- 5 • Eftersom formning av låsdetaljen 12 utförs med en vertikalt arbetande stans och fastsättningen skall ske med samma stansverktyg, är det en fördel om fastsättningen kan ske med vertikalt arbetande stansar. Förbockningstekniken gör detta möjligt.
- 10 • Förbockningen innebär att stommens och därmed den färdiga golvskivans tjocklek kan reduceras, eftersom djupet hos urtagningarna 20 och 22 i stommens S undersida 6 kan reduceras.

- 15 • Felaktig position hos griptappen 24 kompenseras genom att tungorna och läppen kan återbockas i olika grad.

Eftersom läppen 28 är kontinuerligt utsträckt utmed hela listens 10 längd, medan tungorna 26 ligger på inbördes avstånd i listens 10 längdriktning, så kommer trycket på läppen 28 från stansen 73 att vara högre än trycket på tungorna 26 från stansen 72. Den av stansen 73 genererade, horisontella kraften  $F_3$  (fig 5C) kommer därmed att vara större än den motriktade kraften  $F_2$  från stansen 72. Effekten av denna kraftdifferens ( $F_3 - F_2$ ) är att en eventuell "bananform" hos stommen S, som skulle kunna ge upphov till oönskat mellanrum i fogen mellan två sammankopplade skivor, rättas ut.

## PATENTKRAV

1. Metod vid tillverkning av en byggnadsskiva (2),  
som innefattar en stomme (S) försedd med en låsanordning  
i form av en från stommen (S) utsträckt list (10) med en  
5 formad låsyta (14) för mekanisk fogning av skivan (2)  
med liknande skivor, varvid listan (10) och låsytan (14)  
formas i ett stycke ur ett plåtämne (40), k ä n n e -  
t e c k n a d av att i valfri ordning utföra följande  
steg A och B:

10

A. forma låsytan (14) mot en formningsyta (64) och  
sedan hålla den så formade låsytan (14) fixerad  
relativt formningsytan (64) tills att båda ste-  
gen A och B har utförts,

15

B. fästa listan (10) vid stommen (S),

och att, under genomförande av det senare av stegen A  
och B, hålla stommen (S) fixerad mot en referensyta  
20 (70), vars läge relativt formningsytan (64) svarar mot  
ett önskat läge (S3\*) hos låsytan (14) relativt stommen  
(S).

2. Metod enligt krav 1, varvid stommen (S) hålls  
fixerad mot referensytan (70) under genomförande av så-  
25 väl steget A som steget B.

3. Metod enligt krav 1, varvid stommen (S) positio-  
neras och fixeras mot referensytan (70) efter att det  
första av stegen A och B har utförts.

4. Metod enligt något av de föregående kraven, var-  
30 vid listan (10) aldrig hanteras som en separat enhet un-  
der byggnadsskivans (2) tillverkning, utan alltid är  
fixerad relativt åtminstone en av formningsytan (64),  
stommen (5) och plåtämnet (40).

5. Metod enligt något av de föregående kraven, varvid listen (10) fästs mekaniskt vid stommen (S).

6. Metod enligt krav 5, varvid listen (10) fästs mekaniskt vid stommen (S) genom att vissa delar av list-  
5 ten (10) ombockas kring en i stommen (S) utformad griptapp (24).

7. Metod enligt något av de föregående kraven, varvid plåtämnet (40) stegmatas (P1) framåt och därefter  
delas för friläggning av listen (10) från en efterföljande  
10 jande del av plåtämnet (40), som stegmatas framåt under en efterföljande cykel.

8. Metod enligt krav 7, varvid plåtämnet (40) delas först när listen (10) har fixerats relativt formningsytan (64) och/eller har fästs vid stommen (S).

9. Metod enligt krav 7 eller 8, varvid plåtämnet  
15 (40) förformas innan det stegmatas framåt, och som en följd av denna stegmatning positioneras relativt stommen (S).

10. Metod enligt något av de föregående kraven,  
20 varvid formningsytan (64) och referensytan (70) utgör ytor i ett och samma stansverktyg, företrädesvis två ytor på en och samma pressdyna (58+60).

11. Metod enligt något av de föregående kraven, varvid listen (10) fästs vid stommen (S) innan låsytan  
25 (14) formas mot formningsytan (64).

12. Metod enligt något av kraven 1-10, varvid låsytan (14) formas mot formningsytan (64) innan listen (10) fästs vid stommen (S).

13. Metod enligt något av de föregående kraven,  
30 varvid låsytan (14) formas mot formningsytan (64) och listen (10) fästs vid stommen (S) under en enda fram- och återgående stansoperation hos ett för dessa två operationer gemensamt stansverktyg (58; 71-73).

14. Metod enligt något av de föregående kraven,  
35 varvid stommen (S) uppvisar ett kantparti (8) som vid mekanisk fogning ligger i omedelbar närhet av en andra

skiva, och varvid steget att fixera stommen (S) mot referensytan (70) består i att positionera och fixera nämnda kantparti (8) mot referensytan (70), vars läge (H) relativt formningsytan (64) svarar mot ett önskat  
 5 läge (S3\*) hos låsytan (14) relativt nämnda kantparti (8).

15. Utrustning för tillverkning av en byggnadsskiva (2), som innefattar en stomme (S) försedd med en låsanordning i form av en från stommen (S) utsträckt list  
 10 (10) med en utskjutande låsyta (14) för mekanisk fogning av skivan (2) med liknande skivor, k ä n n e t e c k -  
 n a d av:

ett organ (58) som bildar en formningsyta (64),  
 ett med formningsytan (64) samverkande stansorgan  
 15 (71) för formning av låsytan (14) mot formningsytan (64),

ett organ (72, 73) för fastsättning av listen (10) vid stommen (S),

ett organ (60) som bildar en referensyta (70), vars  
 20 läge (H) relativt pressdynans (58) formningsyta (64) svarar mot ett önskat läge (S3\*) hos låsytan (14) relativt stommen (S).

Fig. 1

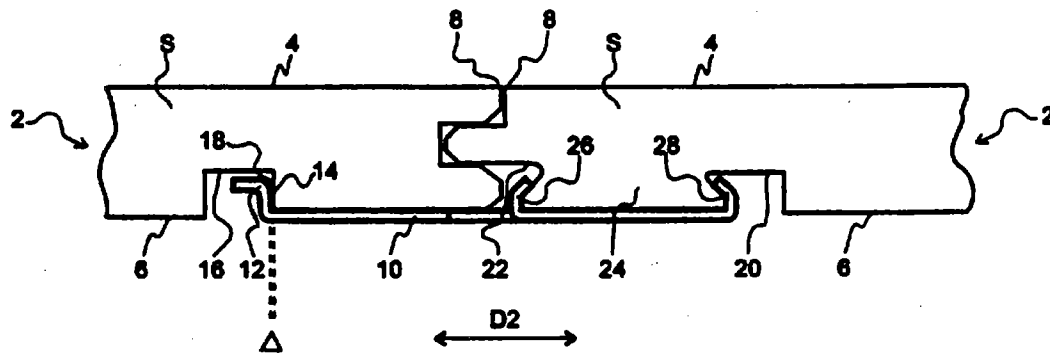


Fig. 2

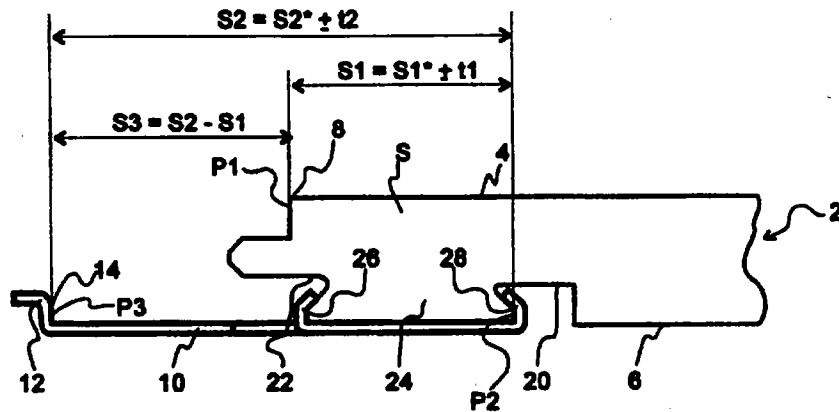


Fig. 3

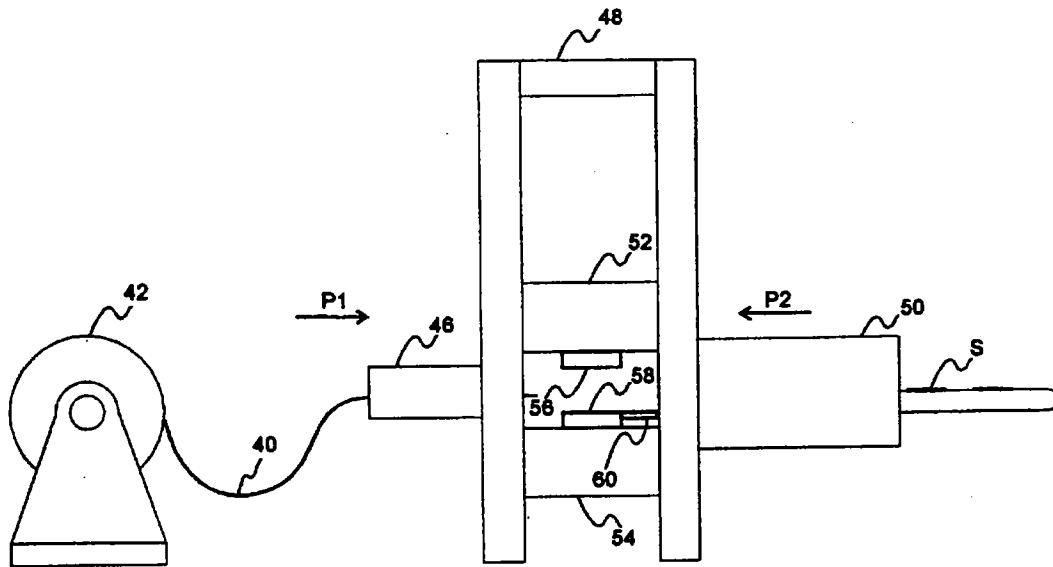


Fig. 4

